

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-100421

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/16
2/045
2/055

B 4 1 J 3/04

1 0 3 H

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平8-256480

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月27日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 竹原 尚弘

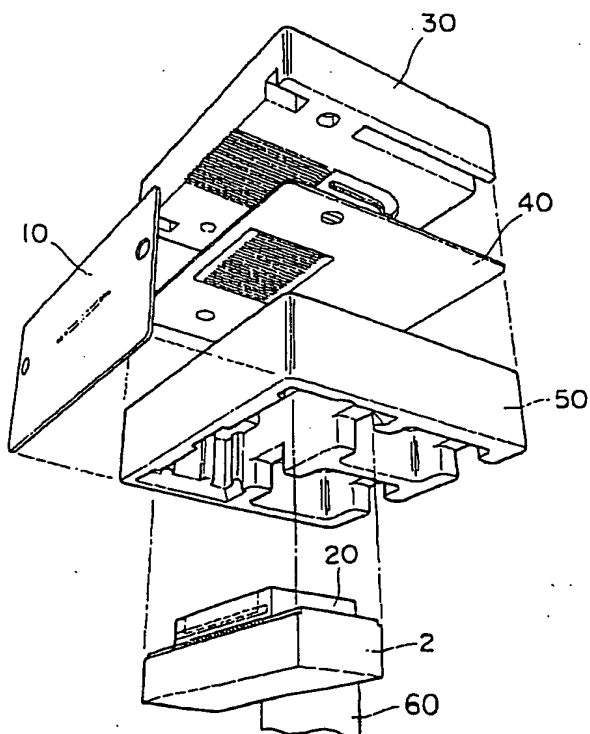
東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社田無製造所内

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 圧電素子と基板部材の異種材料の高温接着により発生する内部応力を加工により解放するインクジェットヘッドの製造方法を提供すること。

【解決手段】 圧電素子を各駆動素子単位に溝を加工して分割する際に、圧電素子の全厚み、基板部材との接着層、および基板部材の接着層側表層まで切り込みを入れることにより接着における内部応力を解放する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の駆動素子を有するアクチュエータユニットと該アクチュエータユニットと結合して選択的にインク滴を吐出する流路ユニットから成るインクジェットヘッドの製造方法において、バルク状の圧電素子を基板部材上に高温硬化型のエポキシ系接着剤により接着したのち各駆動素子単位に溝を加工して分割する際、接着層および基板部材の接着層側表層まで溝を入れ圧電素子はその溝により各駆動素子単位に完全に分割分離することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、インク液滴を画像記録媒体上へ選択的に付着させるインクジェットプリンタのヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 今日、その市場を大きく拡大しつつあるノンインパクト・プリンタの中で、原理が最も単純で、かつカラー印刷に好適なものとしてインクジェット・プリンタがある。そのうちでも、ドット形成時にのみインク液滴を吐出する、いわゆるドロップ・オンデマンド（DOD）型のインクジェット・プリンタが主流となっている。DOD型のインクジェット・プリンタにおける代表的なヘッド方式としては、例えば、特公昭53-12138号公報に開示されているカイザー型のものや、特公昭61-59914号公報に開示されているサーマルジェット型のものがある。このうち、特公昭53-12138号公報に記載のカイザー型のインクジェットヘッドは、小型化が難しく、また特公昭61-59914号公報に記載サーマルジェットヘッドは、高熱をインクに加えるためにインクが焦げ付くという困難な問題を抱えていた。以上のような欠陥を同時に解決するインクジェットヘッドとして、圧電歪定数 d_{33} を有する圧電素子を用いても（以下、「 d_{33} モード型」ともいう）がある。この d_{33} モード型のインクジェットヘッドは、圧電性素材の細片（圧電素子）を使用し、この圧電素子における一面と、それに対向する面にそれぞれ電極を形成するとともに、この圧電歪素子を電極間の電界方向と同じ方向に分極させることにより圧電歪定数 d_{33} を持たせた概略構造となっている。そして、この圧電歪素子が電極間に電界を発生して、厚さ方向（ d_{33} 方向）に伸縮することにより、インク圧力室を加圧するようになっている。従来のアクチュエータユニットは、バルク状の圧電素子を異種材料の基板部材上に高温硬化型の接着剤にて接着したのち各駆動素子単位に分割するように溝を加工により形成するが、この際各駆動素子の幅が小さいので物理的強度を確保するために、バルク状の圧電素子を完全に分割せず圧電素子下層の非駆動層がつながった状態に残していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した構造では圧電素子と基板部材の異種材料の高温接着時の線膨張係数差による歪が発生し、内部応力の残存した状態の品物になってしまう。内部応力が残存していると、圧電素子の変位特性、絶縁抵抗特性などに影響し不良率を高め、さらには信頼性を損なう結果となりかねない。

【0004】 この課題を解決するための本発明の目的は、異種材料を接着して残存する内部応力を解放することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成させるために、本発明はバルク状の圧電素子を各駆動素子単位に分割する溝を加工する際、圧電素子を完全に分割するよう接着層および基板部材の接着層側表層まで切り込むことにした。これにより異種材料間の接着で発生していた内部応力はほぼ完全に解放される。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施例を示す。図1は実施例のインクジェットヘッドの断面図を示す。圧力室板30は、エポキシ系熱硬化型プラスチック製であり溝状の圧力室32を有する。この圧力室32は後述するダイヤフラム40と協働してインク液室を形成する。20は圧電素子であり、電極の両端に電圧を印加する事によりインクを吐出する機械的変位を発生する積層型圧電素子である。40はダイヤフラムであり、ニッケル電鍍製であり液室板10と協働してインク液室を形成すると共に圧電素子20の変位を液室に伝える役割を有する。ノズル板10は、ニッケル電鍍製であり表面はポリテトラフルオロレチレンを含有する澱水メッキが施されインクを吐出する複数のノズル穴12を有し、圧力室32の長手方向の延長線上に垂直に設けている。上記構成のインクジェットヘッドの動作を簡単に述べる。駆動電圧が圧電素子20に加わると、圧電素子20が変位し、ダイヤフラム40を介して圧力室32内のインクに圧力が加わる。これにより、ノズル穴12からインクが吐出し、印字用紙に文字記号等を表出する。

【0007】 図3は従来の圧電素子20と基板部材2を合わせたアクチュエータユニットの正面図である。この状態では形状として反りで現される内部応力が残存している。図2は本発明の圧電素子20を完全に分割したアクチュエータユニットである。この状態では図3でみられる反りもなくなり内部応力がほぼ完全に解放されている。物理的なストレスが少ないので圧電素子の変位特性や絶縁抵抗特性などが低下しにくくなる。

【0008】 次に本発明におけるアクチュエータユニットの製造工程を説明する。図4に基板部材2とバルク状の圧電素子20の接着工程を示す。まず平坦度数 μm 以下の基板部材2上に高温硬化型のエポキシ系接着剤をスクリーン印刷法にて圧電素子20の接着面と同等の面積

で塗布する。次に基板部材2とやはり接着面の平坦度が数 μm 以下の圧電素子20を、位置関係を決めなおかつ両者を隙間なく接着するための荷重をかけられる治具にて固定し、治具毎一定時間、一定温度の炉に入れて接着剤を完全に硬化させる。すると基板部材2と圧電素子20の間には材料の違いによる線膨張係数差により反りが発生する。このままでは両者には引っ張りおよび圧縮の内部応力が残留することになる。これが本発明が解決すべき課題であった。次に図5にワイヤソーによる溝加工工程を示す。溝を加工することでバルク状の圧電素子20を複数の駆動素子単位に分割する。この時従来は分割された駆動素子単位の圧電素子20が幅が小さいためその接着層から剥がれたり、接着層近傍から折れたりしてしまうことを懸念して圧電素子20の下層の非駆動層で溝を止めて物理的につなげていたが、これでは残留している内部応力はそのままだことになる。本発明は接着剤の接着力が圧電素子20を完全に分離しても充分使用に耐えうることを確認した上で、溝を基板部材上層まで加工し圧電素子20を完全に分割分離し、圧電素子20および基板部材2内に残留する内部応力を除去する構造とした。その後の工程は図6に示すように前工程で加工された溝を基準に組立用の基準面2aを基板部材2を研削して形成し、圧電素子20の分割された各駆動素子に駆動のための電圧を印加する導線FPC60を圧電素子20の両電極に半田付けする。この状態でアクチュエータユニットの完成となる。さらにヘッドにするために図7に示す構成で各パーツおよびユニットを接着しヘッドの完成となる。

【0009】

【発明の効果】本発明のアクチュエータユニットの各駆動素子の完全分離構造をとることで、異種材料の接着による内部応力の極めて少ない、言い替えれば圧電素子の性能を充分引き出すことのできるアクチュエータユニットを提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明によるインクジェットヘッドの一実施例断面図である。

【図2】この発明によるアクチュエータユニットの基本構造を示す。

【図3】従来のアクチュエータユニットの基本構造を示す。

【図4】この発明による圧電素子と基板材料の接着工程を示す図である。

【図5】ワイヤソーによる溝加工を示す図である。

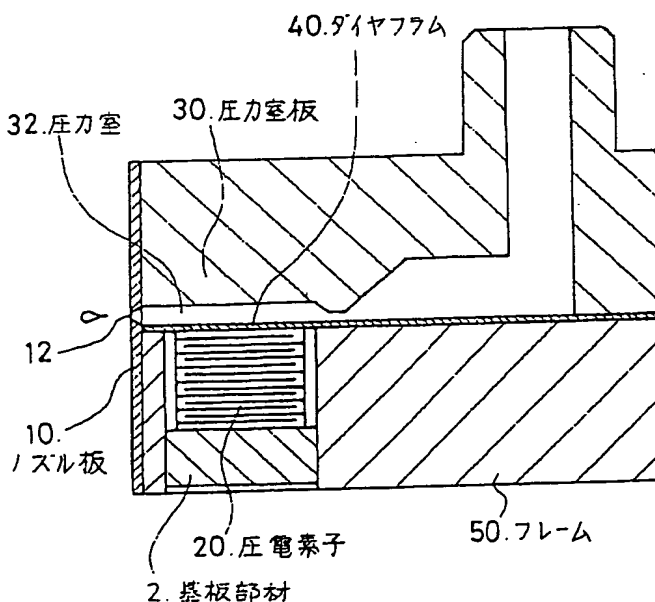
【図6】組立基準面加工とFPC半田付け工程を示す図である。

【図7】この発明によるヘッドの構成を示す図である。

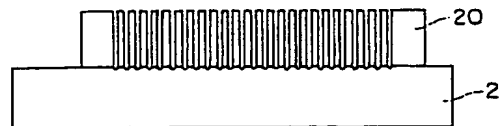
【符号の説明】

- 2 基板部材
- 10 ノズル板
- 12 ノズル穴
- 20 圧電素子
- 30 圧力室板
- 32 圧力室
- 40 ダイヤフラム
- 50 フレーム
- 60 FPC

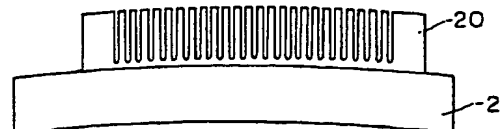
【図1】



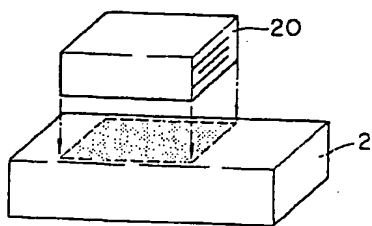
【図2】



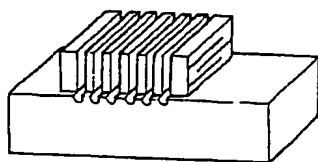
【図3】



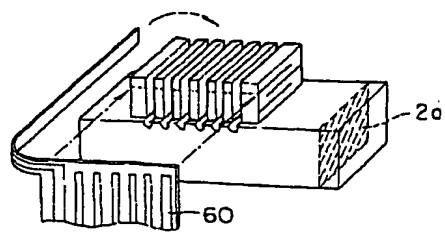
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

